

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-079553

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl.

C02F 1/469

B01D 61/48

C02F 1/42

(21)Application number : 11-262339

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 16.09.1999

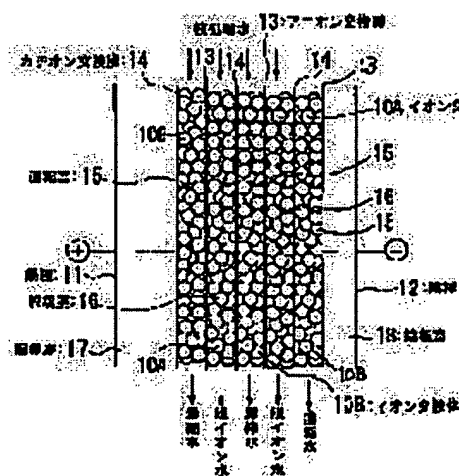
(72)Inventor : SATO SHIN

(54) METHOD FOR PACKING ION EXCHANGER IN ELECTRIC DEIONIZER, AND ELECTRIC DEIONIZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively pack an ion exchanger in the concentration chamber of an electric deionizer and to obtain good deionization efficiency by contracting the exchanger by drying and then packing the exchanger.

SOLUTION: When deionized water is produced, plural anion-exchange membranes 13 and cation-exchange membranes 15 are alternately arranged between an anode 11 and a cathode 12 to alternately form a concentration chamber 15 and a desalting chamber 16, and an ion exchanger 10A is packed in the chamber 16 and an ion exchanger 10B in the chamber 15 to constitute an electric deionizer which is widely used. In this case, the exchanger 10B is dried and then packed in the chamber 15. As the drying method in this dry packing, the exchanger is preferably vacuum-dried by a vacuum pump, and the volumetric contraction of the exchanger 10B is preferably controlled to 70-90%. Otherwise, the exchanger 10B is dipped in an electrolyte soln. prior to the vacuum drying and contracted in form of salt to adjust its volumetric contraction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

特開2001-79553

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 陰極と陽極との間に、複数のイオン交換膜により濃縮室と脱塩室とを形成してなる電気脱イオン装置の該濃縮室にイオン交換体を充填する方法において、該イオン交換体を乾燥収縮させた後充填することを特徴とする電気脱イオン装置のイオン交換体の充填方法。

【請求項2】 陰極と陽極との間に、複数のイオン交換膜により濃縮室と脱塩室とを形成し、該濃縮室にイオン交換体を充填してなる電気脱イオン装置において、該イオン交換体は乾燥収縮させた後充填されたことを特徴とする電気脱イオン装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気脱イオン装置のイオン交換体の充填方法及び電気脱イオン装置に係り、特に、陰極と陽極との間に、複数のアニオン交換膜とカチオン交換膜とを交互に配列して濃縮室と脱塩室とを交互に形成してなる電気脱イオン装置の濃縮室に、イオン交換体を効果的に充填する方法及びこのような方法でイオン交換体が充填された電気脱イオン装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体製造工場、液晶製造工場、製薬工業、食品工業、電力工業等の各種の産業ないし研究施設等において使用される脱イオン水の製造には、図1に示す如く、電極（陽極11、陰極12）の間に複数のアニオン交換膜13及びカチオン交換膜14を交互に配列して濃縮室15と脱塩室16とを交互に形成し、脱塩室16にアニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂との混合イオン交換樹脂や、イオン交換繊維等のイオン交換体10Aを充填した電気脱イオン装置が多用されているが、更に濃縮室15にもイオン交換体10Bを充填した電気脱イオン装置も知られている（特公平7-16587号公報、「クリーンテクノロジー1998.10」第62～65頁）。なお、図1において、17は陽極室、18は陰極室である。

【0003】電気脱イオン装置は効率的な脱塩処理が可能であり、イオン交換樹脂のような再生を必要とせず、完全な連続排水が可能で、極めて高純度の水が得られるという優れた効果を奏する。

【0004】従来、このような電気脱イオン装置において、脱塩室へのイオン交換体の充填方法については種々提案がなされており、イオン交換体を乾燥収縮させて脱塩室に充填する方法（以下「乾燥充填」と称す。）も提案されている。また、USP5,203,976には、イオン交換体をスラリーとして脱塩室に充填する方法（以下「スラリー充填」と称す。）が記載されているが、濃縮室へのイオン交換体の充填方法については示されていない。

【0005】電気脱イオン装置の濃縮室と脱塩室とは、それ自体に仕切材としての十分な強度と剛性を付与するのが困難なイオン交換膜により仕切られているため、濃縮室側からも十分な圧力を発生させて、濃縮室が変形しないようにすることが必要とされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、濃縮室にもイオン交換体を充填している電気脱イオン装置では、スペーサーネット等を濃縮室に配置することは実用上困難であり、濃縮室側から十分な圧力を発生させることが難しかった。濃縮室側からの圧力が不足して濃縮室が脱塩室側の圧力に負けて押圧変形すると脱塩室の裏面的な容積が増加することで、脱塩室側のイオン交換体の充填密度が低減し、イオン交換体同士の密着度が悪くなることでイオン移動が損なわれ、得られる脱イオン水の水質が低下する。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決し、濃縮室へのイオン交換体の充填を効果的に行って、良好な脱イオン効率を得る電気脱イオン装置のイオン交換体の充填方法及び電気脱イオン装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電気脱イオン装置のイオン交換体の充填方法は、陰極と陽極との間に、複数のイオン交換膜により濃縮室と脱塩室とを形成してなる電気脱イオン装置の該濃縮室にイオン交換体を充填する方法において、該イオン交換体を乾燥収縮させた後充填することを特徴とする。

【0009】本発明の電気脱イオン装置は、陰極と陽極との間に、複数のイオン交換膜により濃縮室と脱塩室とを形成し、該濃縮室にイオン交換体を充填してなる電気脱イオン装置において、該イオン交換体は乾燥収縮させた後充填されたことを特徴とする。

【0010】本発明に従って、濃縮室へのイオン交換体の充填を、イオン交換体を乾燥収縮させて行うことにより、濃縮室側からも十分な圧力を発生させて濃縮室の変形を防止することができる。このため、脱塩室内のイオン交換体の充填密度が十分に維持され、イオン交換体同士の密着度が高められることから、脱塩室内のイオンの移動が容易となり、特にカチオン、とりわけNa⁺イオンの移動が促進されてその除去率が向上し、高水質（高比抵抗）の脱イオン水を得ることができるようになる。

【0011】これに対して、濃縮室のイオン交換体をスラリー充填した場合には、濃縮室側から十分な圧力を発生させることは難しく、高水質の脱イオン水を得ることはできない。

【0012】本発明に従って、濃縮室のイオン交換体を乾燥充填した場合、脱塩室内のイオン交換体も乾燥充填すると、両室からの膨張による締め付け不足で水漏れの原因となることがある。従って、濃縮室のイオン交換体

(3)

特開2001-79553

3

については乾燥充填し、脱塩室のイオン交換体はスラリー充填とすることが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0014】本発明の電気脱イオン装置の基本的な構成は、図1に示す電気脱イオン装置と同様の構成とされている。

【0015】本発明においては、このような電気脱イオン装置において、濃縮室のイオン交換体の充填を乾燥充填により行う。この乾燥充填の乾燥方法としては、真空ポンプを用いて、減圧乾燥させることが望ましく、この際のイオン交換体の体積収縮率（乾燥前の体積に対する乾燥収縮後の体積の割合）としては、70～90%程度が望ましい。この体積収縮率が90%を超えると乾燥充填を行うことによる本発明の効果が十分に得られず、70%未満では樹脂の充填密度が高くなりすぎてしまい、樹脂の変形や通水時の水抵抗が大きくなりすぎるため、好ましくない。なお、この減圧乾燥を行う前に、イオン交換体を0.1～50重量%程度のNaCl水溶液等の電解質溶液中に浸漬させて塩型収縮させておくことにより体積収縮率を調整しても良い。

【0016】このようにして乾燥収縮させたイオン交換体は、予め各濃縮室容積に見合う量を秤量して充填させることにより、均等な充填ができ、好ましい。

【0017】本発明において、濃縮室に充填するイオン交換体としては、イオン交換樹脂、イオン交換繊維等を用いることができ、イオン交換樹脂としては、ダウケミカル社製「650C」、「550A」や三菱化学社製「SK1B」、「SA10A」、「SSA10」等を用いることができ、目的に応じてこれらを混合又は単独で使用することができる。

【0018】なお、本発明において、脱塩室にもイオン交換体を充填する場合、このイオン交換体としても、上記と同様のイオン交換樹脂やイオン交換繊維等を用いることができる。

【0019】脱塩室にイオン交換体を充填する場合は、前述の如く、脱塩室及び濃縮室両室からの影響による水漏れを防止する上で、脱塩室へのイオン交換体の充填方法は、0.1～50重量%程度のNaCl水溶液等を用いるスラリー充填とするのが好ましい。

【0020】

【実施例】以下に比較例及び実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0021】なお、以下の比較例及び実施例において、電気脱イオン装置の供給水としては、水道水を活性炭塔、逆浸透膜分離装置及び膜脱気装置で順次処理した水（電導度10 μ S/cm）を用いた。

【0022】また、電気脱イオン装置の脱塩室のイオン交換体としては、ダウケミカル社製カチオン交換樹脂

4

「650C」と三菱化学社製アニオン交換樹脂「SSA10」とを4：6で混合したものを用い、濃縮室のイオン交換体としては、ダウケミカル社製カチオン交換樹脂「650C」と三菱化学社製アニオン交換樹脂「550A」を4：6で混合したものを用いた。イオン交換膜としてはトクヤマ社製の「CMB」と「AHA」を用いた。また、電気脱イオン装置の脱塩室及び濃縮室のセルとしてはそれぞれ内径187mm、高さ795mm、厚さ2.5mmのものを用い、脱塩室3室、濃縮室4室の構造とした。

【0023】比較例1

脱塩室及び濃縮室へのイオン交換体の充填をそれぞれ10重量%NaCl水溶液にイオン交換体を浸漬し、そのままセルに移送するスラリー充填で行って電気脱イオン装置を製作した。この電気脱イオン装置により供給水を、脱塩室の通水流量80L/h、回収率80%、運転電流0.5Aで通水処理し、運転3日後の生産水（脱イオン水）の比抵抗とNa濃度及びCl濃度を測定し、結果を表1に示した。

【0024】実施例1

比較例1において、濃縮室のイオン交換体の充填を、イオン交換体を10重量%NaCl水溶液に浸漬後、純水で洗浄し、更にメタノール処理した後、真空ポンプで減圧乾燥し、体積収縮率82%に調整して充填する乾燥充填としたこと以外は同様にして電気脱イオン装置を製作した。この電気脱イオン装置に比較例1と同様の運転条件で供給水を通水処理し、運転3日後の生産水（脱イオン水）の比抵抗とNa濃度及びCl濃度の測定結果を表1に示した。

【0025】

【表1】

例	比抵抗 (M Ω ·cm)	Na濃度 (ppb)	Cl濃度 (ppb)
比較例1	17.3	0.7	<0.5
実施例1	18.2	<0.1	<0.5

【0026】表1より、本発明によれば、生産水の比抵抗を向上させることができることがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、電気脱イオン装置の濃縮室へのイオン交換体の充填を効果的に行って良好な水質の脱イオン水を得ることができ、しかも、本発明の乾燥充填を採用することにより、電気脱イオン装置の組立精度も向上し、工業的に極めて有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気脱イオン装置の構成を示す模式的な断面図である。

【符号の説明】

10A、10B イオン交換体

(4)

特開2001-79553

5

5

- 1.1 陽極
- 1.2 陰極
- 1.3 アニオン交換膜
- 1.4 カチオン交換膜

- | | |
|------|-----|
| * 15 | 濃縮室 |
| 16 | 脫塩室 |
| 17 | 陰極室 |
| * 18 | 陰極室 |

【图 1】

